

食品流通の機構に関する一考察（その1）

——コールドチェーンの基本問題——

平 木 竜 雄

（昭和42年9月16日受理）

A Study of the Organization in Foods Contribution (1)

——The Fundamental Problems in Cold Chain——

TATSUO HIRAKI

1. はじめに

近年、我が国に於ける商品の流通部門に極めて大きな変化が起りつつあり、この変化の中心となっているのは「いわゆる流通革命」と言うことばで表現されているところの流通機構の変化である。しかも、現在とくに注目されるのは近年継続的に政府がこの変化、すなわち「流通革命」現象の促進を流通政策の中心的課題に置いていることである。さらには次々と新しい流通構想を発表している。このことは消費者物価が年々昭和36年以降上昇の一途をたどり、下降を見たことがない。その主因としては米価上昇の問題、ならびに生鮮食料品の問題、さらには、近代的社会生活の発展にともなって人口の都市集中傾向による消費組織の地域的拡大を見ている。そこで政府はこれらをふまえる消費者物価対策の名を持って流通構想を強固にする態度を強く表明しているのである。

そこで、この流通構想として出て来たものの一つに「コールドチェーン」低温流通機構が出現して来たのである。これは、特に生鮮食料品流通の合理化の一環として昭和39年夏頃からこのアメリカ仕立ての耳新しい流通組織が我が国に芽生えて来たのである。概して我が国の産業面に於いては、工業部門では大規模生産によりその生産性はすぐれて高く、これに反して特に農業ならびにサービス業の部門に於いては比較相対的に小規模生産であるため、その生産性は極めて低いという跛行性を認識しなければならないだろう。この様な条件の下で米価は特殊な問題を内包するものであるから別として、生鮮食料品の流通機構がとみに不備ではなかろうかということが、この生鮮食料品の価格騰貴という側面を押し上げて来ていると考えられている様である。そしてさらにこの流通機構の不備によるその能率の低さ、その費用の増大が必然的に物価騰貴を招来して来ていると見られているのである。したがって、この流通機構をいかに合理的な方向に進めるべきかが当然大きな課題となって来ているのである。そしてこの事実に着目して、生鮮食料品の生産組織、消費組織にもっとも適合した流通機構から、その高い生産性を規制しようとする政策的構想であろう。しかも、いわゆる「物価問題」が金融経済的側面〈通貨価値〉と実物経済的側面

〈一般物価〉としての問題をふまえながら、その実物経済的側面の一環として特にこの生鮮食料品価格の上昇がその内在する特有の事情を一層強く考慮しているものとして理解されるのである。そしてこの生鮮食料品の価格が消費面で割高になっていることと、常に短期的に暴騰、暴落をくり返しているという事実は、たとえ季節性という様な生産そのものの保有している特質と生産組織そのものの内在する特質を考慮からはずすとしても（絶対に出来得ない事であるけれども）否定出来得ないところであろう。実際問題として、昭和35年以来、この傾向は著るしく短期的に暴騰、暴落のジクザクコースを経ながら持続的に価格上昇の傾向をたどって来たことは事実である。すなわち、昭和37年以降の3ヶ年平均をとらえて見ても、食料品小売価格の前年の対比による騰貴率は総合の小売価格のそれぞれを確実に越え、そしてその中心をなしているものが、野菜、果実、肉類、魚介類であることは既に周知のところである。ここにこの課題に取り組んだ構想の理由が理解出来よう。

さて、このコールドチェーンと言うことばが元来用いられたのは、1950年（昭和25年）、O.E.C.（欧州経済協力機構）とE.C.A.（米国経済協力庁）共催で西欧12ヶ国の専門家からなるコールドチェーン調査団（U.S. Cold Chain Study Expert Team）がアメリカのコールドチェーン調査のため派遣された。そして1951年（昭和26年）に、その調査報告書が「コールドチェーン・イン U. S. A.」という標題で発表された。これが「コールドチェーン」という用語が公式の文書のなかに表れた最初のものとされている。少くとも、現在では、コールドチェーンは、生産から消費に至るまで、その食品を低い温度で連結させ流通させる形態のことを称するものである。したがって、低温流通機構（体系または方式）すなわち、コールドチェーンという常識語にまでなったわけである。さらに、このような食品の低温流通方式は、すでに牛乳ならびにその関連製品としては少くとも早くから開発されており、特に科学技術的には一応の完成を見ていたわけである。たとえば、1937年にドイツのプランク教授（Plank）はその自然科学部門から、低温処理した食品のこの流通方式をすでに示唆しておられた。すなわち、ケルテ・ケッテ（Kühlkette）であり、コールドチェーン（Cold Chain）である。したがって食品の冷凍生産を考えると、当然、低温処理以後は必ず所定の低温を保持し、コールドチェーンの範疇、つまり生産から最終消費に至るまでの低温流通機構の中で考えられなければならない。このことは少くとも、このコールドチェーンの果すべき役割が、その生産物の生産方式、過程へ大きな影響を与えるものであろうし、消費そのものへ結びつけられているものなのである。

そこで、このコールドチェーンとはいかなるものか、また食品流通過程の合理化が進んでいる米国と比較して、我が国に於いては、それがどのような現状にあるのか、はたまたコールドチェーンの未来図、または将来そのものはどうかと言う問題に焦点を合わせて総括的に述べて見るつもりである。さらに、このコールドチェーン問題の研究が我が国では、実施計画が殆んど同時的

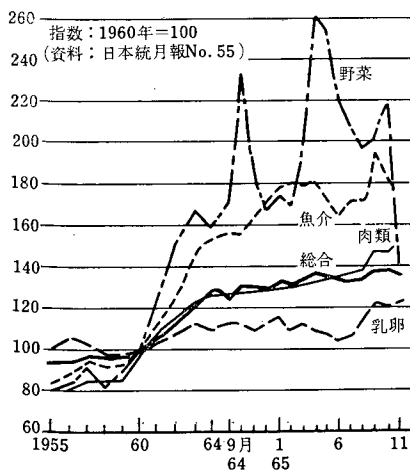
であるし、また政府勧告という形から緒を発して来ているという実状から、すぐれて模索的に落ちいてしまうことをおそれ、かつまた駄論におちいることを強く懸念しているものであることをあらかじめおことわりしておくものである。なお参考にさせていただいた文献ならびに資料については稿末に所載致しました。

2. 生鮮食料品の商品的特性

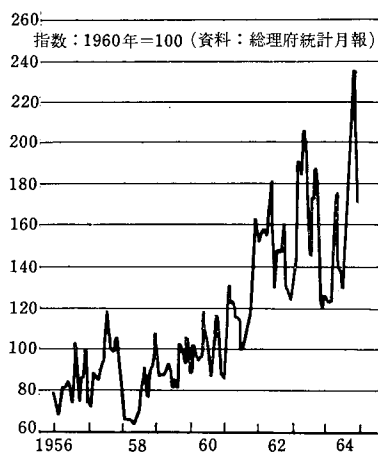
コールドチェーン構想の発想が生鮮食料品の消費者価格の騰貴抑制と生産から消費までの包括的合理化にあると一応考えることが出来る。そこでこのコールドチェーンに関する問題の前提的要件としての生鮮食料品の商品的特性に先づ触れておかねばなるまい。

生鮮食料品の消費者価格が極めて不安定である場合、そこには少なくとも二つの問題が考えられる。一つは一般的物価が継続的に上昇線をたどっている時と、もう一面はごく短期的にその価格変動が非常にはげしい場合とである。そしてこれは相対的に消費者物価の長期継続的な上昇傾向に強い関連性をもっているのである。そして短期的な価格の上昇変動の波が大きくなるにしたがって生鮮食料品は一層さらにその値上げの歩調を急速に強めてゆくのである。

昭和34～35年頃までは概して生鮮食料品の価格は安定を保っていた。しかし昭和35年以降からその価格は急速な上昇傾向を示すようになって来た。(第1図参照)。そしてさらに生鮮食料品のなかでも、その物価上昇のトップをつとめる野菜については、昭和31年頃からの消費者物価指数をたどると、昭和35年から特に短期的な価格の騰落の傾向が強くなっており、それにつれての物価騰貴のカーブが急激な線を示すようになってきている。(第2図参照)。すなわち、昭和35年頃までは、高値と安値との値幅は1.3倍ないし1.5倍以内であった。しかし、近年についてはその変動が2倍以上を超える場合もしばしばである。しかも価格は全体として昭和35年以来急激な上昇線を



第1図 消費者物価指数



第2図 野菜の消費者物価指数

示している。

以上のような問題をふまえて、このコールドチェーンによって、生産から消費までを極めて安定的合理化を計ろうとする政府構想ならびにその勧告のゆえんは理解出来ないでもない。しかし、物価の安定はもっとより多くの要素を総合的に施策しなければならないことは当然である。そしてこのコールドチェーンによってその施策の一環としての影響こそがより重要になってくる。したがってコールドチェーンが直結的に物価安定に結びつくと考えることは出来ない。それ故に、生鮮食料品の生産的計画規制から、さらに最終消費に至る品質の維持からくる合理化、すなわち流通の近代化の基礎条件としてのコールドチェーンを問題にするのである。したがって、これを基盤とする流通諸機構の総合的改善によって、従来の生鮮食料品に対する宿命的な考え方を見直すことにより、生鮮食料品の価格安定、ひいては物価安定を導き出せると考えるべきではなかろうか。そこで、一般的商品とはかなり相異した性質をもつ、この生鮮食料品、特に食料農産物の商品的特性を観察してみる。

これは大きく、二つに区別して観察することが出来るだろう。まづ第一としては生産的（自然的）条件からくるその品質的特性であり、第二は消費的（社会的）条件からくるその品質的特性である。

この第一の生産的（自然的）条件からくるその品質的特性としてあげられるものは季節的条件、変動的条件、地理的条件であろう。

まずこの季節的条件から考えて見ることにする。すなわち、自然環境ならびに気象条件の影響が極めて強く作用するものである。たとえ、ビニールハウス等によるところの不時栽培を考えると、経済的諸条件からの影響と、それにかかわる技術的諸条件からその生産は画一的、計画的にはその生産性を高めることは出来得ない状態にある。かりにその影響が概して薄いと考えられる畜産ならびに水産を考えると、生物生産という自然法則の規制は不可避的であろうし、さらに、わが国のように、生産規模が小さく、副業的、いわゆる生業的経営の性格を強くしている場合は一層の季節的条件、つまり自然的要因は強く認識しなければならないだろう。したがってこの条件からの影響は現在の時点では極めて大きいものである。次に変動的条件であるが、これは生物生産物のもつ腐敗性、減量性、貯蔵性の極めて低いということである。その上、工業生産物のように規格、均一性が全く低位であることは、たとえば、色沢度、熟成度、容量ならびに重量度、成分度等が殆んどそれぞれ個体差をもっており、さらには、素材全体の利用度が非常に低いものである。すなわち、魚介類、肉畜類、野菜、果実にしても、その何パーセントないし何十パーセントは利用出来得ないものだからである。かりにこれの解決の方途があるにしても、前述のようにその経済的、技術的諸条件を満たすことは現在では極めて困難を伴うものであろう。したがって生産変動の振幅が工業生産に比較して非常に高いものになってくる。これも同じよう

に自然的要因の支配を強く受けるものとしての結果であろう。

つぎは地理的条件であるが、生産物そのものが、少くとも大きくは熱帯、温帯、寒冷の地帯にその主産地を形成していることである。すなわち、主産地は地理的に限定されており、かりにこれが技術的に克服され得たとしても、都市近郊とその遠隔地という地理的条件は考慮されなければならないし、さらには、技術的条件を克服するための経済的条件の影響はコストアップという形で生産物価格にはね返り、つまるところ自然的要因の支配をこれまた根源的に強く受けているのである。

第二は消費的（社会的）条件からくるその品質的特性としてあげられるものは素材消費性の条件、消費量の条件であろう。

この素材消費性の条件であるが、これはわが国では全く素材消費性が強いということであり、ある意味で極言すれば嗜好性につながっているものと言って良いだろう。つまり、現在、わが国では、消費食品の73%がいわゆる素材（生産されたままの状態）のままで流通しており、22.9%が単品加工品として、残り3.8%が複合加工品として流通している。（昭和37年度総理府家計費調査をもとに科学技術庁資源局算出）これに対して、たとえばアメリカの第五空軍の年間メニュー計算（1964）にしたがえば、一般家庭ではないけれども、素材で購入するものが20%、あとは粗加工品ならびに複合加工品等でおおよそ80%であり、わが国の場合と全く逆の状態にあることは、この素材消費性の点で、特に指適されてよいものであろう。つぎに消費量の条件であるが、これは一般商品と異り特に農産物は大衆的に大量に消費されるものであり、自転車その他のいわゆる耐久消費材と比較して所得水準による消費量の増減という条件は殆んど考えられない。さらにまた、この農産物価格が低い場合でも、その消費量が急激に増大するわけでもないし、逆に高いからといって急激に減量することもあり得ないわけである。このような条件はつまるところ、その生産的特性による影響が極めて強いということを理解することが出来るだろう。これらの商品の特性に対する諸問題をいかにコールドチェーンを通してより安定的改善の方向へと導くことが出来るか、そこにこのコールドチェーンに対する大きな課題があろうかと思われる。すなわち、流通ならびに生産過程におけるそれぞれの諸機能を開発、整備することによって価格の安定を考えるということである。

3. コールドチェーンの形成

このコールドチェーンの計画は、1960年1月、科学技術庁の資源調査会が、「食生活の体系的改善に資する食料流通体系の近代化に関する勧告」という勧告を提出以来、にわかに公になったものである。この勧告書は資源調査会の分科会である「食生活環境小委員会」が二年の歳月を費やして作成し勧告されたものである。そして、経済企画庁、農林省、通産省、運輸省、郵政省、

厚生省の各省庁が一体となってこれを推進することが要請され、1961年度予算に計上され、政府の重要施策として具体化されるという経過をたどっているのである。

さて、この勧告書の内容を検討してその大様を把握して見る。すなわち、わが国の食生活は欧米の先進的諸国に比較して極めて低位にある。これを「近代化」することによって国民の健康を増進させるためには、穀類、豆類、いも類などの保存し易い「低位保全食品」の摂取量の割合を減少し、牛乳および乳製品、肉、卵、魚介類、野菜、果実などの変質のきびしい「高位保全食品」の摂取割合を大きくする必要がある。そのためにはこれら生鮮食料品の「流通条件を低温流通方式の導入などにより体系的に改善」することである。いわゆるこのコールドチェーンの整備を政府、公共機関、民間企業、生産者、さらには消費者まで、その各々が機能分担を明らかにして推進することが必要であると言うのである。

そして、この勧告が「革新的」であると言われる所以はコールドチェーンという流通システムの「改善」を日本人の食生活を冷凍食品中心的な食生活中心にすえられているものであって、「食べられない部分を取り除き＝品質、大きさを規格化し＝急速冷凍し＝最終消費単位で包装し、冷凍の形で消費者に渡す」もので、いわゆる加工食品主体の食生活になることである。

この様な食生活様式の転換を実現するための具体的な必要性を示せば、第一にこのような冷凍食品を普及するに当っては、低温にする品質保持ということから食品に応じて冷蔵庫、氷温冷蔵庫、冷凍庫などの施設を生産者から消費者までの各段階に整備する。第二には等級、規格、検査、情報システムを整備し、冷凍食品を現物流通から情報流通へ切り替えてゆくこと。すなわち、現在消費地の段階で行われている加工を生産地あるいは中継地加工方式へ転換させること。この食料品流通加工システムが完成して食料消費パターンの転換も完成するものである。そしてこの新しいシステムには生産者はもちろん小売業者も、さらには消費家庭もそのカテゴリーに入らなければならない。とくに消費者がこれに協力することが絶対に必要であり、この勧告が政府、公共機関、民間企業、生産者ならびに消費者の機能分担を明らかにすることを指適して、コールドチェーン推進のために政府の積極的働きかけを重視しているのはこのことと切り離すことの出来ない関係にある。

すなわち、このコールドチェーン (Cold Chain) は生産地から消費家庭までを低温のベルトでつなぐ低温流通体系（機構）なのである。つまり、生鮮食料品を生産者の手許から消費者の手許にまで輸送する間、その低温がとぎれない様に低温のクサリで結ぶという仕組（機構）なのである。そしてこの機構を構成するものは、生産地から出荷の際の予冷、冷蔵施設、中継地の冷蔵倉庫、消費地の荷受および配送の冷蔵施設、流通冷蔵倉庫、小売業の冷蔵ショウケース、家庭のフリーザー、そしてさらにこれらの間をつなぐ低温輸送施設である。しかし、この生鮮食料品の低温流通すなわち、コールドチェーンによって、経済的条件としてのたとえば、価格高騰の抑制、

品質の維持が考慮されるとしても、他面では、低温流通のための諸施設に対する経済的条件もまた決して無視してはならないだろう。

すなわち、生鮮食料品の価格は、前述した通り、ここ数年来、非常に強い値上りを示している。特に野菜、果実は、はなはだしい上昇である。これと併行して各種のサービス料金も大幅な価格上昇の傾向を示し、これらが結果として消費者物価の上昇を支える形になった。この価格変動、上昇の抑制策として強力にコールドチェーンが押し進められているのが現状である。しかし、生鮮食料品をただ低温で運搬するというだけでなく、輸送や販売の過程で腐敗したり品質や栄養分が落ちたりするなどの欠点をなくし、さらに家庭食品条件を大きく変化させなければならない。それ故、流通機構を現在の在り方から根本的に変えるものだけに、コールドチェーン実現には今後、多くの諸問題を抱えているものである。

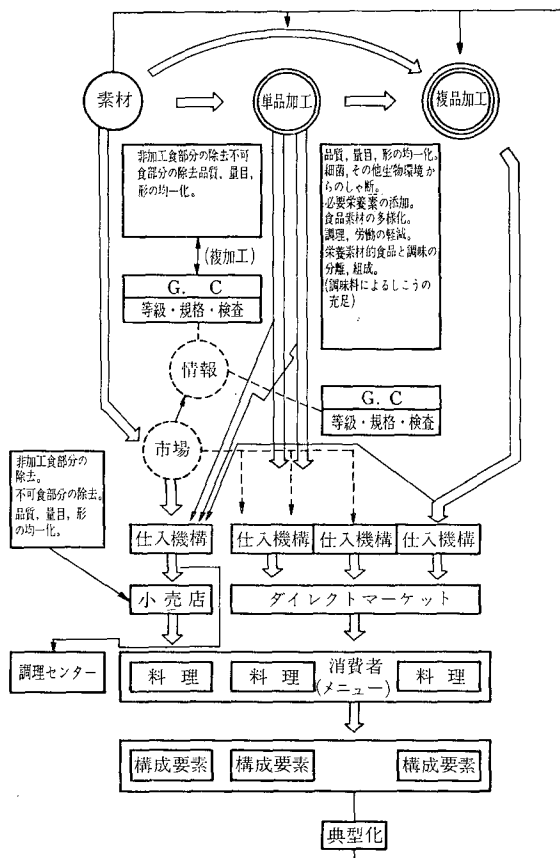
生鮮食料品は国民生活に欠くことのできないものであるから、その弾力性は極めて小さく、価格が値上りしても一定の水準以下に消費が鈍ることはない。したがって食料品の値上りがつづけば、必然的に国民の消費支出が増大して賃金の増大を必要とする。そして賃金の値上りが全体の生産性の向上を上廻ることとなれば、日本経済にコストインフレーションという病的症状が出現することになる。生鮮食料品の価格を安定させるためには生産方式を量産化し同時にその流通過程を効率的にして、生産性の向上を図らなければならない。この点でいわゆる重化学工業部門では、日本経済の高度成長路線にしたがいその生産性は非常に高度化された。そして労働力の吸収が容易に行われた。その結果のはね返りが、零細性の高い、生産性の低い農業部門、流通部門、サービス部門におけるコストアップとして表れ、重化学工業部門では、大量生産方式が技術革新、オートメーション生産方式によって生産コストを大幅に切下げられたのに対して、その価格上昇をよぎなくするという現象として表れたのである。すなわち、重化学工業はほとんどが大資本による経営であるから、生産性の向上によって労賃の値上りを吸収することが出来たが、農業部門ならびに流通部門では、その零細性と生産性の低位から相反するコスト差が生じ、一般的物価上昇をさらにこの面での消費物価の値上りを促進する役割を演じることになったと見る事が出来る。このように生鮮食料品をめぐる生産、流通の問題は、その生産、流通の構造を高度化することによって価格安定を考慮しようという生産規制、流通規制につながる方策としてこのコールドチェーンの必然的要求が生れたわけなのである。

4. アメリカ合衆国におけるコールドチェーンの現状及び発展

コールドチェーンは、最終消費の状態において商品の品質を最高度に維持すること、さらに、需給の量的調節をはかることによってその物価安定を維持することという機能をもっている。この機能を具体的に示すものとして大別すれば(1)加工、包装、(2)等級、規格、検査、(3)貯蔵、輸送

をあげることが出来る。コールドチェーンがこれらの機能を総括する組織としてとらえる意味で米国のコールドチェーンをこれらの各々の機能を説明することによってその在り方を理解することが可能であろうと思われる。

(1)加工, 包装, 米国における流通のシステムは, 品質管理の面や需給調節の面から加工を生産地に集結させ, 大規模化されている。すなわち消費地加工方式から生産地, または中継地加工方式へと展開し, また単品加工から複合加工, さらに高次加工へと展開し, 調理労働が一般家庭や小売店または仕入機関から食品加工工場へと移行している。その結果として当然素材流通から加工品流通へと転化が行われている。このような流れを図示すれば以下のようにになっている。



第3図 コールドチェーンにおける素材、加工別体系

この加工, 包装の段階で特に附言しておかなければならないのは, 中央卸売市場をしのいで, 1948年から急速に発展してきたものに F.D.C. (Food Distribution Center)——食品流通センター——というものがある。これは組織された生産者と, 数量, 価格, 引渡期日等の契約協定を締結することにより年間を通して, 季節物を含む多種の食品の数量保持と価格の安定, 流通経費の節

約を実現させるものである。こういう機能と事前処理（凍結加工、包装、冷凍）等の市場商品化機能とが結合して、小売販売の価格を成立させている。現在、フィラデルフィア、カンサス、リッチモンド等150ヶ所で大規模なF. D. C. が活動しており、そしてその殆んどがスーパーマーケットと直結しているのである。例えば、フィラデルフィア食料流通団地施設計画（Wholesale Food Distribution Facilities for philadelphia. PA）科学技術庁資源局訳によれば、フィラデルフィア市は、1959年、100年以上の歴史をもつ旧中央市場を閉鎖し、この新しい流通団地を開設した。

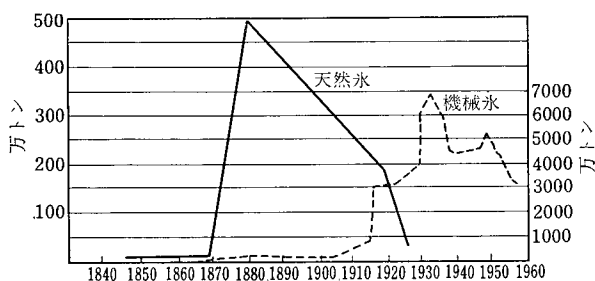
そしてこの流通団地の特徴は、400万人のフィラデルフィア市民の食品流通団地として、肉、野菜、魚の中央卸売市場が一ヶ所に集中しているだけでなく、スーパーチェーン本部の食料集配センター(3)、肉プロセッサー加工場、各種食料包装センター、冷蔵庫、牛乳工場、トラックターミナル、その他金融機関などが一つの流通団地に集められたという点である。さらに、フィラデルフィア都心部に住む400万に近い人達に対する主な供給源であると同時に、東部海岸に沿った近郊の人口稠密な地域にもおびただしい量を配送している。かてて加えて南はマイアミ、ニューオレアンズ、西はシカゴまた北はポートランド、メイン迄定期的に若干の食物を配送している。

(2)等級、規格、検査制度、米国における等級、規格、検査制度は、図示した通り、情報と表裏一体の関係を保持しており、加工品の増加と共に工場段階での加工、検査の度合を増加させていくといった関連がある。現在では、生鮮牛肉の70%に連邦検査済のスタンプが押され、野菜、果実では生鮮用の90%、罐詰用の、60%、生鮮食品全体の85%が連邦規格で格づけられている。また、鶏肉の46%、生卵の20%、バターの58%、脱脂粉乳の70%、米の70%、乾燥ピースの75%、乾燥大豆の36%が規格化されている。一方、消費者側も食品を等級によって厳しく使い分けしている程に品質に対しては厳格であり、これに対処するためにも、規格検査の手法も常に再検討され、規格化のための諸設備を整備している。

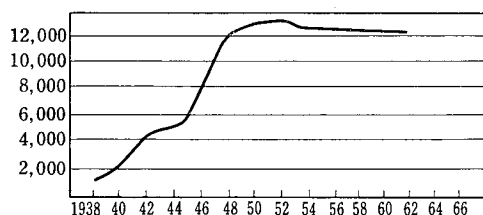
(3)貯蔵、輸送、米国においては、特にこの貯蔵と輸送の問題が特筆されるべきものであるし、この完成こそがコールドチェーン実現の根幹的条件と言っても過言ではなかろう。すなわち、経済地理的条件の克服が実にここにあると言ってもよいだろう。現在、コールドチェーンによる冷凍食品が各家庭にとってなくてはならない存在となっている米国として、現段階へ到達するまでには長い紆余曲折があった。1830年頃までには、米国人の主食といえば、塩蔵肉とパンであったし、新鮮な肉、果実、野菜等はあまり需要は高くなかった。しかし、次第に生鮮食料品に対する需要が増大し、特に生産地から遠距離にある都市では、特にその需要が高くなった。ここにおいてすなわち、1850~60年頃にかけて初めて生鮮食料品の生産地と消費地との間の冷力を必要とする事態が起った。この場合の冷力は天然氷であり、スチームエンジン駆動のコンペヤーによる新技術で大量の天然氷の生産を可能にし、各家庭では生鮮食料品の冷蔵用としてのアイスレフジレータ

ーとして活用されるに至った。こうして氷の大量生産と長距離冷蔵貨車の発展により、1930年代には生鮮食料品の大量長距離冷蔵輸送が盛んとなり、さらに高速トラックとハイウェイ網の急速な拡張によって生鮮食料品の輸送も鉄道からトラック輸送へと移行して行った。冷凍技術は天然氷、レフジレーター、ホームフリーザー、ロッカープラントへと発展したのであるが、このロッカープラントは、1920年代より発生し、第二次世界大戦以後大規模に発展したのであり、近来ではさらに冷凍食品の普及につれて、フリーザー、プロビジョナーへとその機能を転換しつつあるのが現状である。

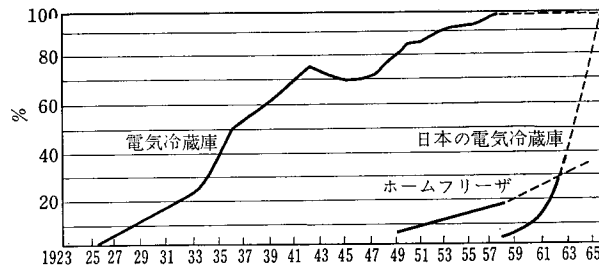
米国冷凍食品工業は、1924年のいわゆる周知の「急速冷凍法」—生鮮食品を一挙に零下20度まで冷凍して、元にもどしても味は変化しないという冷凍法—が開発されてから、第二次大戦後、長速な発展を示し、カン詰等の一部の貯蔵食品の代用を務めるほど重要な存在となった。そして生産地で冷凍保存された生鮮食品は、冷蔵貨車、冷蔵トラック、冷蔵トレーラーに乗せられて、消費地へ運ばれ販売されるという流通組織の網の目を作り始めたのである。しかし、食品全体の中で冷凍食品の占める割合は、1950年で僅かに、2%，1959年では4.8%—小売店の食品総売上高に占める冷凍食品の割合による—とまだなお小さいが、その後急速な発展を示しているとは言え、逆説的に見れば、米国においてもまだ一層の発展的余地を残しているものと見る事が出来るものである。この冷凍設備ならびに冷蔵輸送組織を米国の近來の発達消長を図4～6に示し、次に冷凍食品の技術、運送状況の消長を表1—9に示せば以下の様になる。



第4図 米国の天然氷と機械氷生産の消長



第5図 米国のロッカープラント数



第6図 米国における家庭用電気冷蔵庫，
ホームフリーザー普及率

表1. 全米冷凍食品関連全産業協力委員会制定 冷凍食品取扱勧告（1961）

	1961～1962年	1963～1964年	1965年	1966年
冷蔵倉庫				すべての冷室は0°Fのこと。冷蔵保温温度の記録は、少なくとも一年間保存せよ。 15°F以上の貨物は0°F迄急冷して正式に冷蔵するように荷主に提案せよ。
輸送設備	0°F原則、+15°F迄許す 1961. 3. 1.以降購入する設備は冷凍食品の温度を+5°Fに保持できるものであること輸送トラックについては+15°F迄許す	0°F原則 +5°F迄許す	0°F原則 +5°F迄許す	
路面輸送に関して	積込中の温度上昇 10°F以内。 積込作業所要時間 2.5時間迄 1961. 3. 1以降購入車につき輸送中の食品の温度 +15°F以内	積込中の温度5°F以内。 積込作業…2.5時間迄。 1961. 3. 1…… +10°F以内	積込中の温度0°F以下 積込作業…2.5時間迄。 すべての車につき…… …+5°F以下	積込前庫内を+20°F迄急冷せよ。 食品温度0°Fを上回るものを輸送返申出ることを受けつけることも不可。1時間超越するごとに+2°Fを許すも合計+10°F迄とする。
輸送ルート	冷凍機又は6時間以内の輸送を+15°F以下を原則とする。 +20°F迄を許す	ドライアイス等で冷やし3時間以内の輸送で+15°Fより+20°F迄可。	ドライアイス等… +10°F以下を原則 +15°F迄許す。	+20°F迄急冷せよ
小売店における冷蔵・貯蔵・施設陳列ケース取扱	室内と貯蔵温度を+10°F以下。 空気温度と食品温度を+10°F以下。	室内と食品温度 +5°F以下。 空気と食品温度を 0°F以下。	室内と食品温度 +5°F以下。 空気と食品温度を 0°F以下。	受け入れてもよい最高温度の意味

表2. 米国の冷蔵鉄道貨車数

年 代	総 数	氷冷凍貨車数	冷凍機付冷凍貨車数
1937	161,762		
1939	147,187		
1948			3
1951	126,378		
1958			3,800
1962	114,000		

表3. 米国における生鮮食料と飲料水の冷凍鉄道輸送量
(1960年)

統計年間	1 $\frac{1}{3}$ 百万貨車
重量	3,100トン以上
内訳	38% 生鮮果実蔬菜
	32% 生鮮食料
	16% 肉, その他Meat Dackig house よりの 食肉製品
	7% 酒, その他飲料水,
	4% 冷凍食品
	2% 酪農品
	10% その他

表4. 米国における冷凍食品の冷蔵鉄道輸送量
(1954年)

統計年間	31,800 車輛
	4,800 〃 果実
	10,600 〃 蔬菜 894,000トン
	6,300 〃 トリ
前年比で上記は, 車輛数13.2%減, 食品重量6.8%減	

表5. 米国における冷凍食品の輸送

	トラック	鉄 道
1951年	61%	39%
52年	66%	34%
53年	72%	28%
54年	72%	28%
55年	68%	32%
56年	72%	24%
57年	77.7%	18%
58年	79.9%	17.7%
59年	80.9%	15.5%
60年	89.5%	0%

表6. 米国の冷蔵トラック, トレーラー

	トラック	トレーラー
1939年	18,000	10,000
1961年	250,000※	50,000 (推定)

※ のうち, 冷凍食品を輸送するものは
約35,000台ある

0°F	5,000台
+10°F	15,000台
+18°F	10,500台
+25°F	3,500台

表7. 米国の冷蔵トレーラー製造台数

1950年	3,992
1951年	3,895
1952年	3,227

表8. 米国商業用レフリジレータ
ーとショウケース販売量

1926年	29,000台
1928年	34,500台
1930年	29,000台
1932年	18,500台
1934年	25,000台

表9. 米国のディスプレイキャビ
ネット販売数量

1950年	17,500台
1951年	15,200台
1952年	18,700台
1953年	21,000台
1954年	26,400台
1955年	31,680台

すなわち、電気冷蔵庫は全米のほとんどすべての家庭にゆきわたったとみられることと、ホームフリーザー、ロッカープラント、フリーザー、プロビジョナーの大普及と相まって、アメリカの消費者が直接支配する零度スペースは、ロッカープラントとホームフリーザーとで2億立方フィート以上と推定され、その冷凍食品収容能力は325万トンを超えるに及ぶという状態である。このことは、消費面において一括購入の量が増大し、卸売価格の大量購買による経済性が高められ、又冷凍食品の購入が増加することにより、生産地および消費地での冷凍食品化するための維持費、流通部門でのコストがいずれも引き下げられ、又消費地における小売店での一消費者に対する包装費が引下げられて、販売価格がさらに引下げられ、そうしてさらに冷凍食品消費者が増加していくというパターンを想像するのにかたくなくない。そして、この巨大な米国のコールドチェーンに要するエネルギーは米国の消費電力量24億KWHを上回り、さらに百年以上の年月を費して到達した今日の米国コールドチェーンを考えると、我が国のこのコールドチェーンの展開ならびに実現をどの様に方向づけるか、多くの問題があると思われる。しかし、米国の例証の示す様により進歩した食生活システムであるコールドチェーンを実現させ、食生活と生活の合理化に考慮すべきであることは今更言うまでもないところであり、生産部門と消費部門、さらに流通部門を個々に検討することでは少くとも現代の生鮮食品をめぐる問題は少しも解決の糸口は見出す事は可能ではないと思われる。（未完）

参 考 文 献 資 料

- 「食生活の改善と食料流通の近代化」科学技術庁資源調査会編、
「コールド、チェーン」生鮮食料流通技術研究会編、（養賢堂）
「コールドチェーンと国鉄の輸送体制」国鉄営業開発部
「農業協同組合」66年3月号美土路論文
「畜産の研究」66年第20巻5号加藤論文
「農協ジャーナル」66年6月鈴鹿論文
「経済評論」66年8月津久田論文
「地上」66年10月遠藤論文
「農業電化」66年5月沢川論文
「ミート、ジャーナル」66年6月遠藤論文
「朝日ジャーナル」66年1月16日号岡村論文、
「マネジメントガイド」第12巻11号釜本、北原、藤論文
「組合金融、推進情報」農林中央金庫65年12月号川野論文、
日本経済新聞 66年5月15日
 * 6月14日
 * 9月1日～22日
 * 10月7日
 * 10月8日
 * 10月30日
「食品流通経済」No. 33, 34, 35, 36, 37, 38